



DT07 Rec'd PCT/PTO 16 FEB 2005

PCT-

**TRANSMITTAL LETTER**  
**(General - Patent Pending)**Docket No.  
18451

In Re Application Of: Volker Koch, et al.

Application No.	Filing Date	Examiner	Customer No.	Group Art Unit	Confirmation No.
10/518,332	December 15, 2004	Unassigned	23389	Unassigned	Unassigned

Title: **COMBINATION ANTENNA FOR ARTILLERY AMMUNITION**COMMISSIONER FOR PATENTS:

Transmitted herewith is:

**CLAIM OF PRIORITY ATTACHING CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT (GERMAN PATENT APPLICATION NO. 102 27 251.4, FILED JUNE 19, 2002)**

in the above identified application.

- ☒ No additional fee is required.
- ☐ A check in the amount of \_\_\_\_\_ is attached.
- ☒ The Director is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. 19-1013/SSMP as described below.
- ☐ Charge the amount of \_\_\_\_\_
- ☒ Credit any overpayment.
- ☒ Charge any additional fee required.
- ☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**  
Signature

Dated: February 14, 2005

Leopold Presser  
Registration No. 19,827Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza - Suite 300  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343

cc: LP:jj

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the "Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450" [37 CFR 1.8(a)] on	
February 14, 2005	(Date)
Signature of Person Mailing Correspondence	
Leopold Presser	
Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence	



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**Applicants:** Volker Koch, et al. **Examiner:** Unassigned  
**Serial No:** 10/518,332 **Art Unit:** Unassigned  
**Filed:** December 15, 2004 **Docket:** 18451  
**For:** COMBINATION ANTENNA **Dated:** February 14, 2005  
FOR ARTILLERY AMMUNITION

**Confirmation No.:** Unassigned

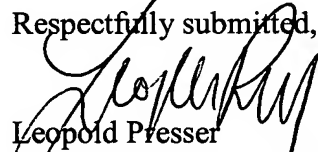
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of German Patent Application No. 102 27 251.4, filed June 19, 2002.

Respectfully submitted,

  
Leopold Presser  
Registration No.: 19827  
Attorney for Applicants

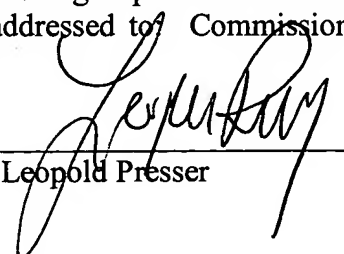
Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza – Suite 300  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343

---

**CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450 on February 14, 2005.

Dated: August 17, 2001

  
Leopold Presser

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 27 251.4

**Anmeldetag:** 19. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** Diehl Munitionssysteme GmbH & Co KG,  
90552 Röthenbach/DE

**Bezeichnung:** Schlitzantenne für Artilleriemunition

**IPC:** H 01 Q, F 42 C, F 42 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Kahle

**Diehl Munitionssysteme GmbH & Co. KG, 90552 Röthenbach****Schlitzantenne für Artilleriemunition**

Die Erfindung betrifft eine Antenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

5 Eine derartige, schlitzscheibenförmige Antenne zum Empfang von Satelliten-Navigationsinformationen ist aus der US 6,098,547 A in der Bauform einer im vordersten Bereich eines hohlkegelstumpfförmigen Artilleriezünders quer zu dessen Längsachse gehaltenen dielektrischen Scheibe bekannt, die beiderseits dünn metallisch beschichtet und zum induktiven Abgleich ihrer Resonanzfrequenz mit achsparallelen elektrisch leitenden Durchstiegen zwischen ihren beiderseitigen Metallisierungen ausgestattet ist. Über ein in der Längsachse des Zünders verlaufendes Koaxialkabel ist diese Antenne an eine Hochfrequenzschaltung angeschlossen, die zentral im rückwärtigen Bereich des Zünders angeordnet ist. Dieser Antennenaufbau weist aber weder in sich noch hinsichtlich apparativer Integrationsmöglichkeiten die wünschenswerte mechanische Stabilität gegen die beim Abschluß einer drallstabilisierten Munition anstehenden Beschleunigungskräfte auf. Konstruktiv sehr nachteilig ist, daß die Scheibe den gesamten Querschnitt im Spitzenbereich des Zünders vereinnahmt, so daß vor der Navigationsantenne keine Radarantenne für eine Abstandsauslösung des Zünders mehr untergebracht werden kann. Weil die Antennenscheibe den verfügbaren Querschnitt vollflächig überspannt und zentral an die rückwärtig gelegene Schaltung angeschlossen ist, sind auch funktionswesentliche Einbauräume für an sich unverzichtbare Zündfunktionen wie für eine Programmierelektronik und für mechanische oder elektromechanische Sicherungseinrichtungen blockiert, was aufwendige und risikoreiche Umgehungslösungen zu den herkömmlichen, an sich bewährten Zündkonstruktionen erfordert.

Ähnliche apparative Nachteile weist die aus der US 4,305,078 A bekannte Antennenkonstruktion mit einem axialen Stapel aus, durch Metallisierungen voneinander getrennten, dielektrischen Scheiben zum Ausbilden einer Mehrfrequenz-Schlitzantenne auf, die vom Innenleiter eines coaxialen Antennenkabels bis zum Anschluß an die oberste Metallisierung axial durchquert wird, mit Anschluß des Außenleiters an die gegenüberliegende Außenmetallisierung dieses Schichtenaufbaus.

Aus der WO 99/02936 A2 ist eine Fallbombe bekannt, die im Zentrum ihres Hecks mit einer sandwich- oder patchartigen Satellitenantenne ausgestattet ist. Während der Fallbewegung ins Zielgebiet hält deren kugelförmige Antennencharakteristik Kontakt zu über dem Horizont stehenden Navigationssatelliten, um durch Endphasensteuerung die Treffergenauigkeit zu erhöhen. Eine solche Antennenkonfiguration ist für Artilleriemunition jedoch unzweckmäßig. Denn die dort von der Heckantenne her etwa symmetrisch zur Projektil-Längsachse nach rückwärts orientierte Antennen-Richtcharakteristik wäre während des größten Teils der Flugbewegung einer Artilleriemunition längs einer mehr oder weniger gestreckten ballistischen Bahn nur auf den Horizont gerichtet, anfangs sogar darunter und nach dem Apogäum nur geringfügig darüber. Dadurch wäre die Wahrscheinlichkeit gering, eine für rasche und präzise Bahnpunktbestimmung zur Bahnkorrektur hinreichende Anzahl von Navigationssatelliten gleichzeitig hinreichend störungsfrei erfassen zu können. Auch der Einbau einer solchen Patch-Antenne in die Spitze des Projektils wäre unbefriedigend, weil deren dann coaxial nach voraus orientierte Kugelcharakteristik nur in der allerersten Phase der Flugbahn deutlich über den Horizont gerichtet wäre; was aber notwendig ist, um zu mehreren Satelliten in günstiger Konstellation rasch Kontakt aufnehmen zu können. Denn nach dem Apogäumsdurchgang ist die Spitze eines Munitionsartikels zum Untergrund hin gerichtet, so daß nun allenfalls die sehr störbehafteten Bodenreflexe von Satellitensignalen aufgenommen werden könnten. Darüber hinaus besteht speziell bei Artilleriemunition mit seiner Rotation zur Spinstabilisierung von ballistisch verbrachten Projektilen oder auch nur zur Kompensation von Abgangsstörungen bei triebwerksbeschleunigten und aerodynamisch stabilisierten Projektilen angesichts der in der Praxis nicht ideal achssymmetrisch kugelförmigen Antennencharakteristiken das Problem, daß die empfangenen Signale rotati-

onsabhängig moduliert werden, was die Auswertung der übermittelten Informationen für die Standortbestimmung stark beeinträchtigt und deshalb erheblichen signalverarbeitungstechnischen Mehraufwand bedingt.

5 Solche rotationsbedingten Probleme treten erst recht auf, wenn gemäß der DE 44 01 315 A1 eine ungelenkte Rakete zur GPS-gestützten Flugbahnkorrektur durch bedarfsweise raumrichtungsabhängig auszulösenden Querschub mit mehreren Triebwerken ausgestattet wird, die mit Spannbändern auf die Außenmantelfläche des Raketenkörpers geschnallt sind, wobei wenigstens eines dieser Triebwerke  
10 zusätzlich mit einer dort nicht näher beschriebenen GPS-Antenne ausgestattet sein soll. Eine störungsfreie Rundumcharakteristik ist von einer solchen asymmetrischen Spannbänder-Antennenkonfiguration nicht zu erwarten; und eine Radarantenne für eine Abstands-Zündauslösung läßt sich in derartigen seitlichen Anbauten ohnehin nicht zweckentsprechend unterbringen.

15 Vergleichbare Probleme entstehen, wenn mittels der Antenne nicht Informationen von quasi-stationären Satelliten (wie Positionsinformationen von Navigationssatelliten) aufgenommen und an Bord der Munition verarbeitet werden sollen, sondern wenn Informationen aus der Munition mittels Telemetriesendern an erdfeste  
20 oder orbitale Relais- und Empfangsstationen zu übermitteln sind.

In Erkenntnis der vorstehend geschilderten Gegebenheiten liegt vorliegender Erfindung die technische Problemstellung zugrunde, eine - hinsichtlich ihrer mechanischen und elektrischen Eigenschaften zur einfachen Applikation an auch rollstabilisierter Artilleriemunition geeignete - Höchstfrequenz-Antenne insbesondere  
25 für die Satellitenkommunikation, einschließlich Navigation und Telemetrie insbesondere im L- und S-Band, zum Einbau in die Zünderspitze von Artilleriemunition zu schaffen, ohne dadurch auf die Abstandsfunktion eines Radarzünders für die Artilleriemunition verzichten zu müssen.

30 Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch angegebene Kombination der wesentlichen Merkmale gelöst. Danach ist eine nicht mehr geschlossen scheibenförmige sondern nun ringscheibenförmige Schlitzantenne koaxial in den abschraubbaren Kopfzünder einer Artilleriemunition integriert und so

mit dem aufzuschraubenden Zünder problemlos auch erst nachträglich auf den Munitionskörper applizierbar. Die axiale Lage der Antenne im Hohlkegelstumpf richtet sich wesentlich nach dem frequenzbestimmenden äußeren Durchmesser des quer zur Zünder-Längsachse gelegenen ringförmigen Antennen-Schlitzes direkt radial hinter einem in der Kegel-Wandung des Zünders umlaufenden Schlitz. Radial außerhalb dieses erstreckt sich dann eine axialsymmetrisch ringwulstförmige, also torusähnliche Antennencharakteristik, so daß auch bei Rotation der Munition um ihre Längsachse stets ein Segment der Antennencharakteristik mit praktisch konstant bleibender Empfindlichkeit den Halbraum über dem Horizont erfaßt. Dem umlaufenden Schlitz im Zündermantel radial gegenüber mündet der die massive hohlkegelstumpfförmige Zünderwandung durchdringende ringscheibenförmige Antennen-Schlitz mit seiner Innenperipherie in einen koaxial hohlzylindrischen, also ringförmigen Resonator-Hohlraum von einer koaxialen Länge, die ein Vielfaches der Dicke des Schlitzes beträgt.

Es hat sich überraschend herausgestellt, daß diese zur Zünder-Längsachse orthogonale, mit ihrer inneren Ringperipherie in einen Resonator-Ringraum mündende ringscheibenförmige Schlitzantenne nicht nur die zu erwartenden Oberwellen zur geometrisch bedingten Resonanzfrequenz aufweist, sondern unabhängig davon mehrere weitere deutliche Resonanz-Frequenzen. Die Resonanz-Frequenzen sind außer über die Geometrien des hohlzylindrischen Ringraumes und des um ihn umlaufenden ringscheibenförmigen Schlitzes auch mittels der Dielektrizitätskonstanten eines in den Schlitz und / oder in den Ringraum eingebrachten Dielektrikums abstimmbar. Solche Abstimmung erfolgt nun erfindungsgemäß außer auf die Frequenz eines Navigationssatellitensystems auch auf ein Vielfaches davon, das aber keine Oberwelle dazu darstellt, und somit auf eine für die Zündabstandsauslösung geeignete Radarfrequenz. So dient die selbe torusförmig die Längsachse des Zünders konzentrisch umgebende Antennencharakteristik einerseits dem Empfang von Satelliten-Navigationsinformationen und andererseits dem Aussenden und Empfangen von Radarsignalen für die Funktion der Abstandsauslösung eines Annäherungszünders. Dessen Radarcharakteristik ist zwar nun nicht mehr konzentrisch voraus gerichtet, sondern wie für den Empfang von Satellitensignalen rundum; was aber kein Nachteil ist, weil die frontale Begegnung mit dem zündauslösenden Ziel je nach der Außenballistik, also der Lage des

Zünders im Raum, der gegenüber einer seitlichen Annäherung deutlich seltenere Fall ist.

5 Mechanisch gestaltet ist die Ringscheiben-Schlitzantenne als extrem beschleunigungs-  
fester Sandwich-Aufbau aus Metaldrehteilen mit dem zur Zünder-Längs-  
achse konzentrischen hohen Resonator-Ringraum, der sich einer zylindrischen  
Reflektorwand gegenüber mit dem radial umlaufenden flachen Strahler-Schlitz in  
10 die Kegelmantelfläche des Zünders öffnet. Der Ringraum ist zweckmäßigerweise  
in seiner Mitten- oder Symmetrieebene und damit in der Mittenebene des Anten-  
nenschlitzes quer zur Längsachse geteilt, um hier eine gegenüber der Höhe des  
Antennenschlitzes sehr dicke Ringscheibe aus elektrisch möglichst schlecht lei-  
tendem Material mit gegenüber Luft erhöhter Dielektrizitätskonstante einlegen zu  
15 können, das sich durch niedrige dielektrische Verluste und hohe Kriechstromfe-  
stigkeit unabhängig von Frequenz und Temperatur auszeichnet, wie insbesondere  
das fluorhaltige Polymerisat PTFE (Polytetrafluorethylen), das unter Handelsna-  
men wie Teflon, Fluon oder Hostaflon auf dem Markt ist. Mittels Materialwahl  
und Abmessung dieser Ringscheibe läßt sich auch nach der Vorgabe der geome-  
trischen Abmessungen des Ringraumes nachträglich noch ohne weiteres eine  
elektrische Resonanzfeinabstimmung auf z.B. eine bestimmte Satelliten- oder  
20 dagegen mehrfach höhere Radarfrequenz vornehmen.

Für die praktische Realisierung kann außer dem eigentlichen Resonator-Ringraum  
auch der davon radial ausgehend umlaufende Antennen-Schlitz dielektrisch aus-  
gefüllt sein, vorzugsweise dann einstückig mit der Füllung des Ringraumes durch  
25 einen außen an dessen Ringscheibe flanschartig umlaufenden, radial bis zur Ke-  
gelmantelfläche des Zünders sich erstreckenden Kragen.

Die Verschaltung der Antenne erfolgt exzentrisch, über ein zweiadriges, an we-  
nigstens zwei axial voreinander gelegene Stellen der Innenränder des Schlitzes  
30 angeschlossenes Antennenkabel. Dafür ist bei einer der beiden Deck-Scheiben des  
Resonator-Ringraumes innerhalb des ringscheibenförmig umlaufenden Antennen-  
schlitzes der innere Rand des in den Ringraum mündenden Antennen-Schlitzes  
durch einen hier in die Stirn der Außenwandung einlegbaren Reifen definiert, an  
dem in Umfangsrichtung gegeneinander versetzte Anschlußstellen durch die die-



lektrische Ringscheibe und die axial gegenüberliegende Deck-Scheibe hindurch zu einer Schaltungsträger-Scheibe kontaktiert sind. So vorbereitet werden sie mittels eines Anpassungsnetzwerkes einphasig auf eine Antennenleitung zusammengeführt, deren zweite Phase direkt an die dort benachbarte, also axial gegenüberliegende Deck-Scheibe angeschlossen ist.

Um eine angenähert orthogonale Antennen-Dipolcharakteristik zu erzeugen, sind vier solche Anschlußstellen an den Ecken eines konzentrisch zur Zünderachse gedachten Quadrates ausgebildet und über ein Anpaßnetzwerk auf die genormte Impedanz einer 50-Ohm-Koaxialleitung zum rückwärtig im Zünder untergebrachten Antennenverstärker für die Informationen von Navigationssatelliten zusammengeführt; mit einer Frequenzweiche von dieser selben Navigations-Schlitzantenne zur Sende-Empfangs-Einheit eines Radarzünders hin. Kollisionen zwischen diesen beiden Betriebsarten sind wegen des großen und kein ganzzahliges Vielfaches ausmachenden Frequenzabstandes nicht zu befürchten; zumal im Einsatz eines derart ausgestatteten Zünders zunächst nur die Navigationsinformation für die satellitengestützte Flugbahnkorrektur empfangen wird, ehe erst gegen Ende der Flugbahn zum Ziel hin diese Information nicht mehr benötigt und statt dessen auf Betrieb des Radar-Annäherungszünders umgeschaltet wird.

Jedenfalls liefert die Erfindung für einen universell einsetzbaren Zünder von Artilleriemunition eine mechanisch extrem beanspruchbare Schlitz-Antenne mittels eines Sandwich-Aufbaues, bei dem ein zwischen je einer oberen und unteren, jeweils formstabil profilierten, metallischen Deck-Scheibe axial eingeschlossener Resonator-Ringraum mit einer dielektrischen Ringscheibe bestückt ist, die sich mit einem umlaufenden Kragen einer zentralen zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber durch einen axialen Schlitz durch die Außenwand des Ringraumes hindurch bis zur äußeren Oberfläche des ebenfalls umlaufend geschlitzten Zündermantels erstreckt; wobei die mechanischen Abmessungen und elektrischen Eigenschaften dafür vorgegeben sind, zwei weit auseinanderliegende Resonanzfrequenzen dieser Antennenkonstruktion für einerseits die Satellitennavigation und andererseits die Funktion eines Radar-Annäherungszünders über die selbe torusförmige Antennencharakteristik zu liefern.

Zusätzliche Weiterbildungen und weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche etwas abstrahiert aber angenähert maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 den auf eine Artilleriemunition applizierbaren Zünder mit seinem in diesem Beispiel zwischen halber axialer Höhe und der Basisebene des Zünders gelegenen, mit dielektrischem Material gefüllten Antennen-Schlitz in isometrischer Ansicht,

Fig. 2 nach Art einer Explosionsdarstellung die zwischen Spitze und Basis eines Zünders nach Fig.1 axial eingespannte Antenne und

Fig. 3 nach Art einer Explosionsdarstellung den mechanischen Sandwich-Aufbau der Antenne gemäß Fig.2.

Der in Fig. 1 in Ansicht gezeigte Kopf-Zünder 11 ist dafür bestimmt, mittels eines nicht dargestellten Gewindes in das konisch sich verjüngende Mundloch einer drallstabilisierten oder aerodynamisch stabilisierten Artilleriemunition eingeschraubt zu werden. Der Zünder 11 ist mit einem seine leicht ballige Kegel-Wandung 12 ringsum radial durchdringenden Antennen-Schlitz 13 ausgestattet, der mit dielektrischem Material gefüllt ist, das mit der axial beiderseits anschließenden Außenmantelfläche der massiven Wandung 12 bündig abschließt. Vor der Radialebene des Schlitzes 13, also zur Spitze des Zündervorderteils 15 hin gelegen, befinden sich mechanische oder elektromechanisch wirkende Sicherungs- und Auslöseeinrichtungen des Zünders 11 sowie gegebenenfalls aerodynamisch wirkende Bremseinrichtungen zur Flugbahnverkürzung, wie in der eigenen älteren Anmeldung 199 57 363.8 vom 29.11.99 näher beschrieben (worauf hier zur Ergänzung vorliegender Erfindungsoffenbarung hinsichtlich eines bevorzugten Anwendungsfalles der Schlitzantenne zur Satellitennavigation für eine Flugbahnverfolgung und -korrektur voll-inhaltlich Bezug genommen wird). Hinter der Radialebene des Schlitzes 13, also zur Basis des Zünderhinterteils 16 hin gelegen, befinden sich elektrische Schaltungen zur Antennenverstärkung und Si-

gnalverarbeitung der über den Schlitz 13 im Höchsthfrequenzspektrum abgestrahl-  
ten oder aufgenommenen elektromagnetischen Energie. Dabei handelt es sich  
einerseits um eine Radarfunktion, also Aussenden von sehr hochfrequenter Ener-  
gie und Empfangen deren Zielechos, und andererseits um Empfang von dagegen  
5 langwelligeren Trägern für die Informationen von Navigationssatelliten mit der  
selben Schlitz-Antenne 17.

Wie in Fig. 2 skizziert sind Zündervorderteil 15 und Zünderhinterteil 16 unter  
koaxialer Zwischenlage der mechanisch extrem hoch beanspruchbaren Antenne  
10 17 mittels zur Zünder-Längsachse 18 parallel verlaufender, durch die Antenne 17  
hindurch sich erstreckender Spannschrauben 19 miteinander verbunden. Eine fle-  
xible Antennenleitung 20 mit Koaxialquerschnitt führt zum im Zünderhinterteil  
16 gelegenen Antennenverstärker (nicht zeichnerisch dargestellt). Bei diesem  
handelt es sich im Falle einer Empfangsantenne um einen Vorverstärker vor der  
15 und im Falle einer Sendeantenne um einen Leistungsverstärker nach der Empfän-  
ger- bzw. Sender-Signalverarbeitungsschaltung, die wie ihre Stromversorgungs-  
einheit 22 (etwa in Form einer aktivierbaren Batterie oder eines Anströmungsge-  
nerators) im Bereich der Basis des Zünderhinterteils 16 eingebaut ist.

Aus der Detaildarstellung Fig. 3 ergibt sich, daß und wie die ringscheibenförmige  
Antenne 17 aus verwindungssteifen Komponenten sandwichartig aufgebaut ist.  
Sie besteht im wesentlichen aus zwei mechanisch steif profilierten metallenen  
Deck-Scheiben, nämlich einer zum Zündervorderteil 15 hin gelegenen, tellerartig  
flach topfförmig rotationssymmetrisch profilierten metallenen Oberscheibe 23 und  
einer dazu gegensinnig orientiert zum Zünderhinterteil 16 hin gelegenen, ebenfalls  
25 tellerartig flach topfförmigen - aber in diesem Beispielsfalle aus Handhabungs-  
gründen für den Anschluß der Antennenleitung zweiteiligen - rotationssymme-  
trisch profilierten metallenen Unterscheibe 24. Jede dieser beiden Scheiben 23-24  
weist eine zentrale Versteifung in Form eines vom Topf-Boden 26 zwischen die  
30 Wandungen 24 bzw. 31 koaxial hervorragenden Sockels 25 auf. Dadurch ist radial  
zwischen diesen Sockeln 25 und den dazu distanziert umlaufenden, hohlzylindri-  
schen Wandungen 27, 31 sowie axial zwischen den Böden 26 ein quer zur Längs-  
achse 18 etwa mittig geteilter Resonator-Ringraum 28 definiert, indem bei axial  
voneinander beabstandeten Stirnkanten der Wandungen 27-31 die tellerförmige

Oberscheibe 23 mit ihrem Sockel elektrisch leitend da flächig axial auf der Stirn des Sockels 25 in der ebenfalls tellerförmigen Unterscheibe 24 aufliegt. Die axial voneinander beabstandeten Stirnkanten der Wandungen 27-31 definieren als zwischen einander, der zylindrischen Reflektorwand der Sockel 25 radial gegenüber, den radial vom Ringraum 28 ausgehenden eigentlichen Antennen-Schlitz 13'.

Da dieser Ringraum 28 also axial geteilt ist, läßt sich in ihn vor dem Aufsetzen der Oberscheibe 23 eine Ringscheibe 29 aus dielektrischem Material einlegen. Die weist einen außen radial umlaufenden, flanschförmig vorstehenden Kragen 30 von gegenüber der Ringscheibe 29 deutlich geringerer axialer Stärke auf. Der Kragen 30 erstreckt sich radial bezüglich der Längsachse 18 durch den Schlitz 13' hindurch, der aufgrund der axialen Höhe der Sockels 25 zwischen den aufeinander zu weisenden Stirnflächen der den Ringraum 28 außen einfassenden Wandungen 27 und 31 verbleibt. Der Kragen 30 ragt vorzugsweise sogar noch radial durch den Schlitz 13' hindurch in den Schlitz 13 in der Wandung 12 zwischen Zündervorderteil 15 und Zünderhinterteil 16 hinein, bis zum bündigen Abschluß mit den unmittelbar benachbarten Außenmantelflächen. Das erleichtert die Montage beim axialen Zusammenfügen von Zündervorder- und -hinterteil 15-16 über die Antenne 17 und vermeidet hier Wirbelbildungen im Bereich der strömungsdynamisch besonders empfindlichen Ogive des Munitionskörpers.

In der Radialebene vor der Oberscheibe 23, also zum Zündervorderteil 15 hin gelegen, ist die Antenne 17 mit einer dielektrischen Scheibe 32 belegt. Diese dient als Verdrahtungsträger für ein Verknüpfungsnetzwerk zwischen vier zueinander orthogonalen Anschlüssen an das innen, zum Ringraum 28 hin gelegene Ende des Antennen-Schlitzes 13'. Dazu sind auf der Scheibe 32 an den Ecken eines gedachten Quadrates vier Koaxialleiterstücke 33 parallel zur System-Längsachse 18 verankert. Die Innenleiter durchgreifen die Ringscheibe 29, um schließlich an einem schmalen elektrisch leitenden Reifen 35 zu enden. Die Außenleiter sind mit der Oberscheibe 23 und mit der Unterseite der Schaltungsträgerscheibe 32 leitfähig verbunden. Der ist Bestandteil der zweiteiligen Unterscheibe 23 und derart in eine Stirnausdrehung in dessen Wandung 31 einlegbar, daß er die rückwärtige innere Kante des zum Ringraum 28 sich öffnenden Schlitzes 13' definiert. Zunächst aber ist an diese Schlitz-Kante in Form des noch aus der Unterscheibe 24

entnommenen Reifens 35 der Innenleiter der coaxialen Antennenleitung 20 angeschlossen, nämlich über das auf der Schaltungsträger-Scheibe 33 ausgebildete Netzwerk zum Zusammenführen der vier jeweils um  $90^\circ$  gegeneinander versetzten Kontaktpunkte am umlaufenden Schlitz 13' und über die Leiterstifte mittels einer Steckverbindung in Form einer Koaxial-Steckbuchse 36. Danach wird die Unterscheibe 24 von rückwärts über diesen so schon durch die dielektrische Ringscheibe 29 hindurch an die Schaltungsträger-Scheibe 32 vor der Oberscheibe 23 elektrisch angeschlossenen Reifen 35 gestülpt.

Die der rückwärtigen axial gegenüberliegende, vordere innere Schlitzkante ist durch die innere Stirnkante der umlaufenden Wandung 31 der Oberscheibe 23 gegeben. Deren elektrischer Anschluß an den Außenleiter der Antennenleitung 20 erfolgt dadurch, daß die Koaxial-Steckbuchse 36 für die Antennenleitung 20, die Ringscheibe 29 und die Unterscheibe 24 zum Zünderhinterteil 16 hin unter Spiel achsparallel durchgreifend, mittels Verschraubungen 37 exzentrisch auf die Innenseite des Bodens der Oberscheibe 23 montiert ist.

Dieser in Fig. 3 dargestellte, schon in sich mechanisch äußerst stabile Sandwich-Aufbau der Antenne 17 wird mittels Schrauben 38 coaxial zwischen Antennen-Unterscheibe 24 und -Oberscheibe 23 unter Zwischenlage des die hohlzylindrischen Wandungen 26, 31 radial durchgreifenden Kragens 30 axial miteinander verspannt und dadurch zusätzlich verwindungssteif. Auf wenigstens einem der Boden-Sockel 25 montierte Pfeiler 39, die durch die Ringscheibe 29 hindurch in die axial gegenüberliegende Scheibe 23 bzw. 24 eingreifen, dienen beim axialen zusammenführen als Montagehilfe und danach als Verdrehsicherung zwischen Oberscheibe 23 und Unterscheibe 24, also der Aufnahme drallbedingter Rotationskräfte zwischen diesen beiden Teilen des Hohlraumresonators der Schlitzantenne 17.

### Patentansprüche

1. Quer zur Längsachse (18) konzentrisch in einem Artillerie-Zünder (11) angeordnete scheibenförmige Schlitz-Antenne (17), dadurch gekennzeichnet, daß  
5 sie als ein, eine massive hohlkegelstumpfförmige Zünder-Wand durchquerender, ringscheibenförmiger Schlitz (13) ausgelegt ist, der seinem umlaufenden Abstrahl-Schlitz (13') radial gegenüber in einen zur Zünderachse (18) konzentrischen Resonator-Ringraum (28) mündet, mit Abstimmung der mechanischen Abmessungen von Schlitz (13) und Ringraum (28) sowie der dielektrischen Eigenschaften darin eingelegter elektrisch isolierender Materialien einerseits auf eine Trägerfrequenz für die Satellitennavigation und gleichzeitig  
10 andererseits auf eine dagegen viel kurzwelligere Trägerfrequenz für die Funktion eines Radar-Abstandszünders.
2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie als ein geteilter und mit einer dicken dielektrischen Ringscheibe (29) bestückter Resonator-Ringraum (28) von einer axialen Höhe ausgelegt ist, die ein Vielfaches der axialen Stärke des Antennen-Schlitzes (13) ausmacht, der einer zentralen zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber zwischen den axial zueinander distanziert umlaufenden hohlzylindrischen Wandungen (27-31) des Ringraumes  
15 (28) gegeben ist.
3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (29) mit einem orthogonal zur Zünderachse (18) flanschartig radial umlaufenden Kragen (30) in den Schlitz (13) hineinragt.
4. Antenne nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß  
20 der Kragen (30) mit der äußeren Oberfläche der umlaufend geschlitzten (13) Zünder-Wand (12) bündig abschließt.
5. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (28) zwischen flach topfförmigen metallischen Scheiben (23-24) ausgebildet sind, die mit aus deren Böden (26) hervor ragenden zen-

tralen Sockeln, (25) unter axialer Distanz ihrer voreinander umlaufenden Wandungen (27-31), großflächig gegeneinander axial abgestützt sind.

- 5 6. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer Schaltungsträger-Scheibe (32) bestückt ist, die ein Netzwerk zum Zusammenführen mehrerer längs eines inneren Randes des Schlitzes (13') gelegenen Anschlußstellen auf eine Ader einer Antennenleitung (20) aufweist.
- 10 7. Antenne nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Rand des Schlitzes (13') durch einen Reifen (35) gegeben ist, der in eine der hohlzylindrischen Wandungen (27 oder 31) des Ringraumes (28) stirnseitig eingelegt ist.
- 15 8. Antenne nach den beiden vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der Reifen (35) an peripher gegeneinander versetzten Orten mittels achsparallel die Ringscheibe (29) und die dahinter gelegene Deck-Scheibe (23 oder 24) des Ringraumes (28) durchgreifender Leiterstifte (33) an das Netzwerk auf der Schaltungsträger-Scheibe (32) elektrisch leitend angeschlossen ist.
- 20 9. Antenne nach einem der drei vorangehenden Ansprüche; dadurch gekennzeichnet, daß die Ringraum-Deckscheibe (23 oder 24), außerhalb derer die Schaltungsträger-Scheibe (32) angeordnet ist, für den Anschluß einer Antennenleitung (20) mit einer Steckbuchse (36) bestückt ist, die einpolig mit der Deck-Scheibe (23 bzw. 24) und einpolig mit dem Netzwerk auf der dahinter gelegenen Schaltungsträger-Scheibe (32) verbunden ist.

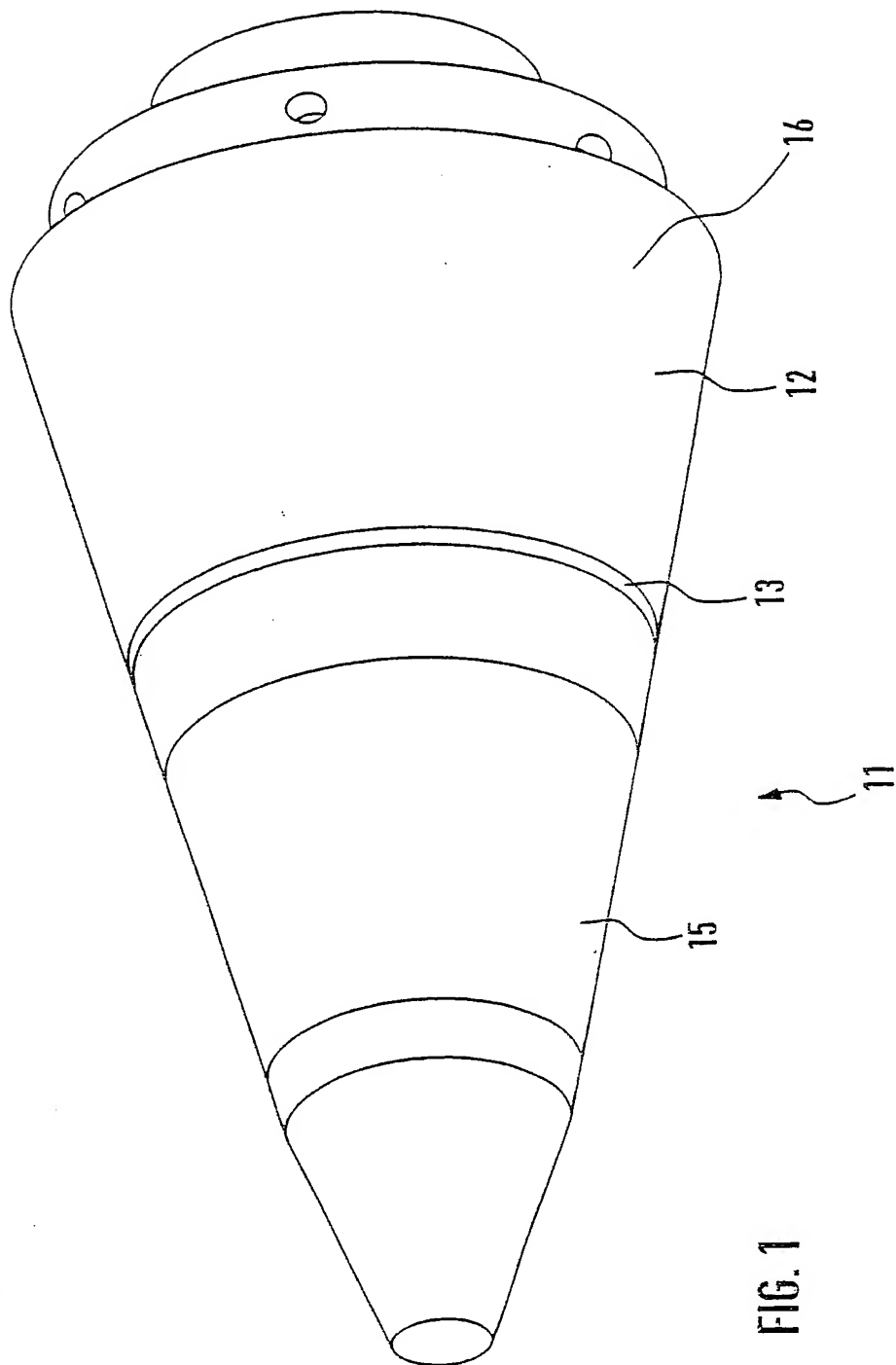


FIG. 1



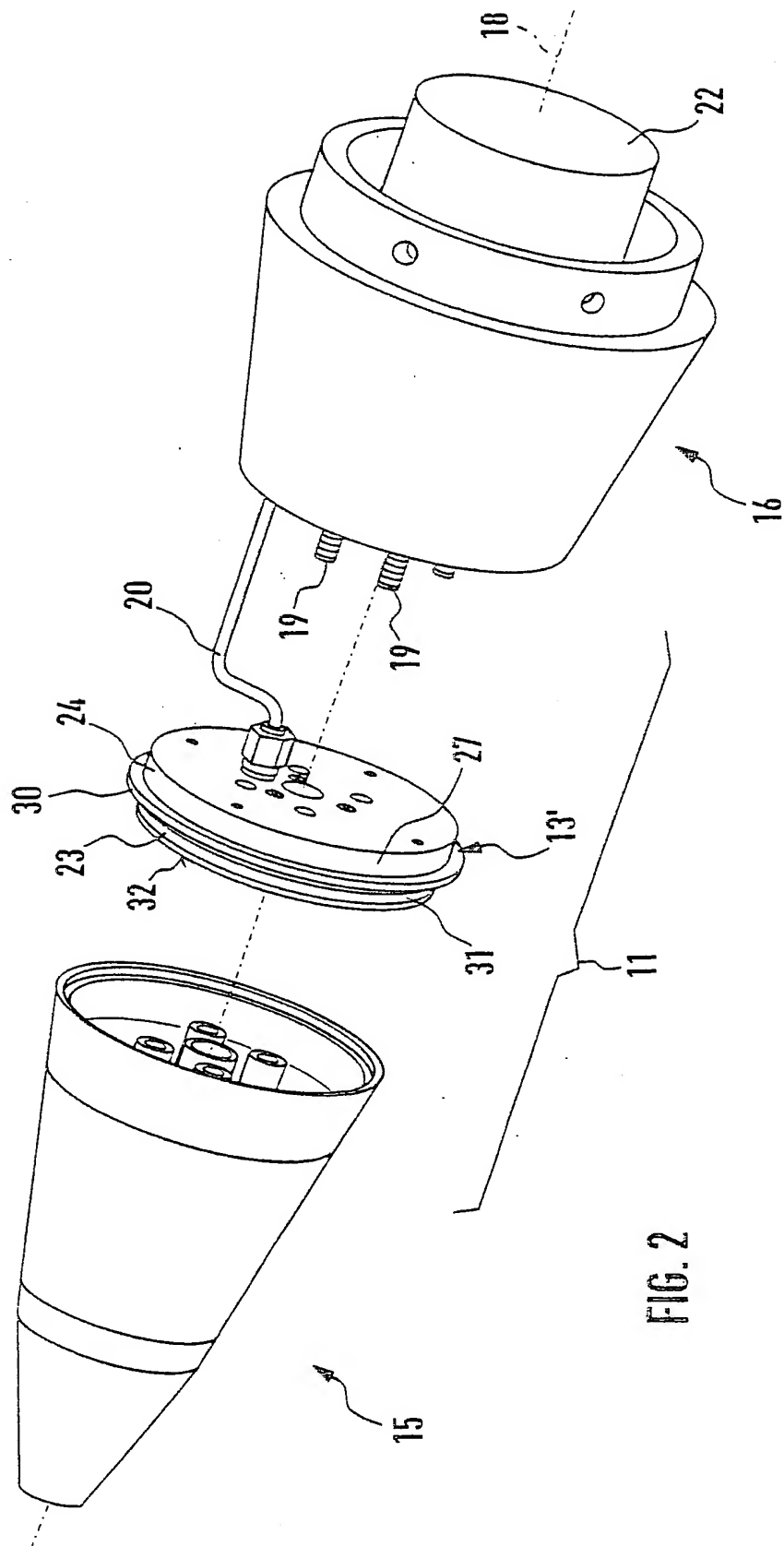


FIG. 2

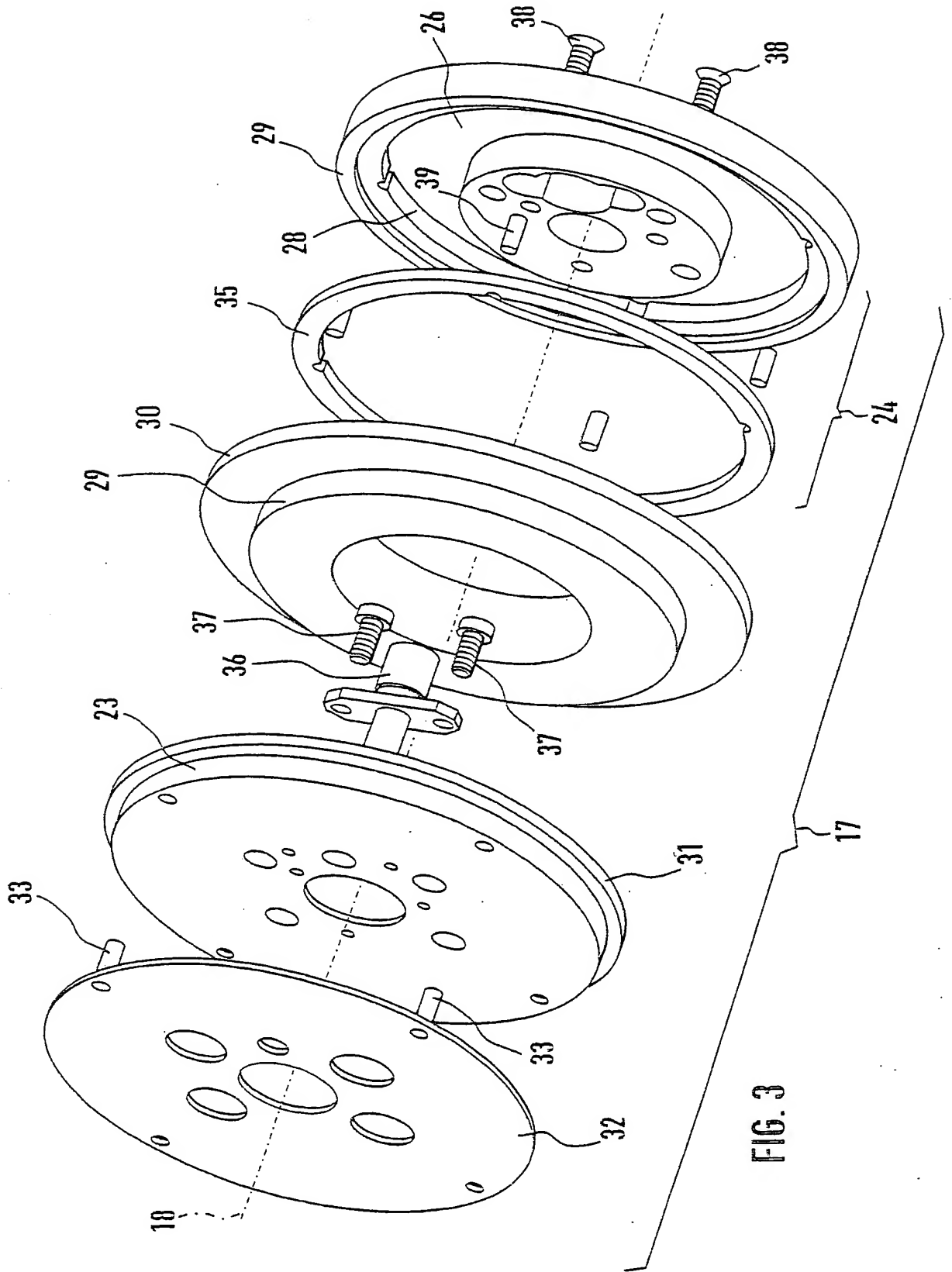


FIG. 3

### Zusammenfassung

Eine gleichzeitig sowohl auf eine Trägerfrequenz von Satellitensystemen für Navigationszwecke wie auch auf eine wesentlich kurzwelligere Radarfrequenz für die Funktion eines Annäherungszünders abgestimmte ringscheibenförmige Schlitzantenne, die mechanisch extrem beanspruchbar und deshalb für den Zünder von Artilleriemunition besonders geeignet ist, weist einen Sandwich-Aufbau auf, bei dem ein zwischen einer oberen und einer unteren formstabil profilierten metallischen Deck-Scheibe axial eingeschlossener, axial geteilter Resonator-Ringraum mit einer dielektrischen Ringscheibe bestückt ist, die sich mit einem umlaufenden Kragen der zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber durch einen axialen Schlitz zwischen den beiden hohlzylindrischen Außenwänden des Ringraumes hindurch bis zur äußeren Oberfläche des ebenfalls umlaufend geschlitzten, massiven Zündermantels erstreckt. Bei einer der beiden Deck-Scheiben ist der innere Rand des in den Ringraum mündenden Antennen-Schlitzes durch einen hier in die Stirn der Außenwandung einlegbaren Reifen definiert, an dem in Umfangsrichtung gegeneinander versetzte Anschlußstellen durch die dielektrische Ringscheibe und die axial gegenüberliegende Deck-Scheibe hindurch zu einer Schaltungsträger-Scheibe kontaktiert sind, wo sie mittels eines Anpassungsnetzwerkes einphasig auf eine Antennenleitung zu den Hochfrequenzschaltungen vor den Schaltkreisen für die Positionsbestimmung und für die Funktion des Radar-Abstandszünders zusammengeführt sind, deren zweite Phase an die dort benachbarte Deck-Scheibe angeschlossen ist.

(Fig. 3)

